



Maîtrise des performances des systèmes d'irrigation à l'échelle de l'exploitation et de la parcelle. Cas de quelques exploitations agricoles en Algérie dans la plaine de la Mitidja ouest tranche 1

M.N. Chabaca

► To cite this version:

M.N. Chabaca. Maîtrise des performances des systèmes d'irrigation à l'échelle de l'exploitation et de la parcelle. Cas de quelques exploitations agricoles en Algérie dans la plaine de la Mitidja ouest tranche 1. T. Hartani, A. Douaoui, M. Kuper. Economies d'eau en systèmes irrigués au Maghreb, May 2008, Mostaganem, Algérie. Cirad, 12 p., 2009, Colloque- CD-rom. <cirad-00386187>

HAL Id: cirad-00386187

<http://hal.cirad.fr/cirad-00386187>

Submitted on 20 May 2009

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Maîtrise des performances des systèmes d'irrigation à l'échelle de l'exploitation et de la parcelle

Cas de quelques exploitations agricoles en Algérie Dans la plaine de la Mitidja ouest tranche 1

Chabaca M.N.

INA, Institut National Agronomique, Rue Hassen Badi El Harrach, Alger, Algérie
m.chabaca@ina.dz

Résumé — En Algérie, les deux modes d'irrigation les plus répandus sont le mode gravitaire et le mode localisé. Ce dernier a connu un essor exceptionnel au début de la décennie 2000. Le gravitaire prédomine sous une forme traditionnelle avec des micros raies de 5 à 10 m de long et des micros planches de 10 à 20 m² et des seguias (Chabaca, 2004). Il se maintient actuellement dans un contexte défavorable du fait du manque d'eau et d'une demande industrielle et urbaine accrue en eau. Sur le plan technique et scientifique, peu de travaux ont été menés sur les performances des pratiques d'irrigation à l'échelle du périmètre, de l'exploitation et de la parcelle. Ils ont souvent été limités aux seuls aspects économiques. A travers une analyse des pratiques, on a essayé de mettre en évidence, le degré de performance technique des systèmes d'irrigation à l'échelle de l'exploitation agricole et de la parcelle, en relation avec le niveau de maîtrise des utilisateurs. Ces derniers conduisent les irrigations dans leur majorité sous une forme empirique, quel que soit le mode utilisé. Il faut signaler que plus de 60 % des chefs d'exploitations ont un faible niveau d'instruction (RGA, 2003). L'analyse a été réalisée dans la tranche 1 du périmètre irrigué de la Mitidja ouest, situé dans la zone côtière centre. Sur la parcelle, les facteurs de performance étudiés, selon le mode d'irrigation, concernent les doses brutes délivrées, les doses nettes stockées dans la zone racinaire, l'uniformité de distribution de l'eau à l'échelle de la parcelle. La gestion des ressources en eau dans la zone d'étude, est sujette à des contraintes techniques et organisationnelles liées à la conduite de l'irrigation. Cette zone, malgré des infrastructures hydrauliques relativement récentes (mise en eau en 1986), connaît des dysfonctionnements en matière de distribution vers les exploitations. Sur les 8 600 ha équipés, la superficie effectivement irriguée par l'eau du barrage n'a jamais dépassé les 2 500 ha. La mésentente entre les membres d'une même exploitation, le délaissement par certains de leur assiette foncière, le désistement de leurs quotes-parts par d'autres bénéficiaires et la location des terres à des non agriculteurs, ont rendu la gestion de la distribution de l'eau dans le périmètre difficile.

Ce travail aborde l'impact des décisions politiques (loi 87-19), et celui des contextes climatique, économique et sociale, sur la gestion des ressources en terres et en eau. Il examine également le mode d'appropriation des nouvelles techniques d'irrigation par les agriculteurs, suite à l'application du PNDA (plan national de développement de l'agriculture). Il analyse le degré de maîtrise et d'efficacité des agriculteurs sur les techniques d'irrigation récentes (localisée et aspersion) et effectue un diagnostic de la pratique d'irrigation gravitaire traditionnelle. La zone d'étude correspond à la tranche I du périmètre irrigué de la Mitidja ouest pour laquelle on dispose de résultats d'enquête récents (2004 à 2007) sur les exploitations agricoles à une large échelle, et de résultats d'analyse et de diagnostic des pratiques d'irrigation.

Contexte

En Algérie, la surface agricole utile représente 8 450 000 ha (RGA, 2003) soit 3,54 % de la superficie totale du pays et seul 7,57 % de cette SAU, soit 620 000 ha, sont irrigués. Les terres les plus riches (25 % de la SAU) sont d'anciennes propriétés coloniales, gérées après l'indépendance par l'Etat (domaines autogérés, puis domaines agricoles socialistes). La loi 87-19 (1987) portant réorganisation du secteur agricole étatique a morcelé ces domaines en exploitations agricoles collectives (EAC) et exploitations agricoles individuelles (EAI) entraînant la libéralisation des assolements avec pour conséquence directe la difficulté de gestion des ressources en eau. Par ailleurs, la mésentente entre les membres de certaines EAC, a conduit vers leur éclatement, ce qui a eu pour conséquence, une inadéquation entre les réseaux de distribution en eau de surface et ce nouveau parcellaire. Il faut signaler aussi que plus de 60 % des chefs d'exploitations en Algérie ont un faible niveau d'instruction (RGA, 2003). On observe dans les périmètres des gaspillages et des pertes dans les réseaux estimés à 40 % (Kessira, 2007). L'offre en eau d'irrigation dans les GPI (grands périmètres irrigués) est, en général, non garantie. La grande majorité des surfaces irriguées concerne la petite et moyenne hydraulique avec une superficie moyenne annuelle de plus de 90 % de la surface totale irriguée. Le développement de la petite et moyenne hydraulique s'observe également sur les GPI (Imache, 2004). Les deux modes d'irrigation les plus répandus sont le gravitaire traditionnel et le localisé. Ce dernier a connu un essor exceptionnel au début de la décennie 2000, malgré un déficit d'accompagnement qui n'en permet pas une utilisation optimale. Le gravitaire prédomine dans toute l'Algérie (plus de 50 % des superficies irriguées) sous une forme traditionnelle (seguias, micros raies et micros planches). Il consomme beaucoup d'eau (efficacité globale de 50 à 60 %) dans un contexte actuellement défavorable (Chabaca, 2007).

L'ensemble de ces facteurs et contraintes a conduit progressivement les agriculteurs à s'adapter à ce nouveau contexte. En plus des agriculteurs traditionnels possédant ou attributaires de la terre, est née une nouvelle classe d'agriculteurs sans terre (locataires) qui se sont très vite adaptés et constituent un élément incontournable de toute politique agricole. Il est impératif, de connaître cette nouvelle dynamique sociale et technico-économique dans laquelle évoluent les agriculteurs.

Présentation du site

Selon Imache, (2004) sur les 463 exploitations existantes dans le périmètre irrigué de la Mitidja ouest tranche I (figure 1), 86 % sont des EAC et EAI (exploitations agricoles collectives et individuelles) avec une large majorité d'EAC (81 %). Les exploitations privées (EP) ne représentent que 13 % du total. Parmi les 463 exploitations, les 182 exploitations situées dans la commune de Mouzaïa ont été enquêtées (figure 1). La typologie issue des enquêtes révèle sept classes selon le type de culture pratiquée (figure 2).

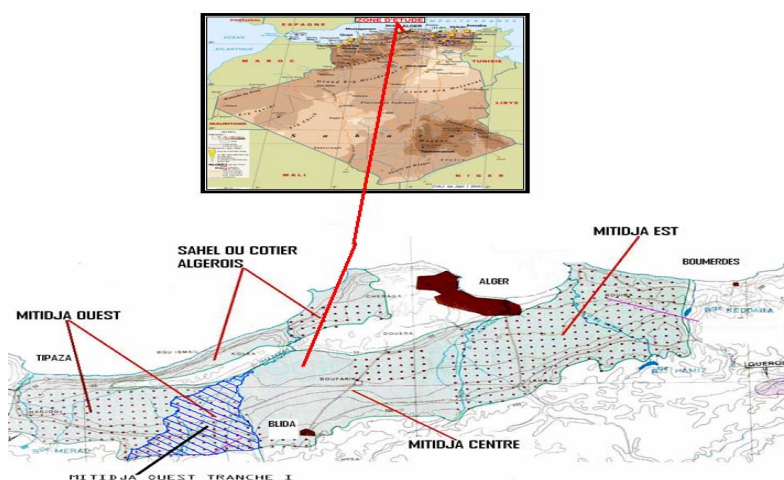


Figure 1. Situation de la plaine de la Mitidja et de la zone ouest tranche I

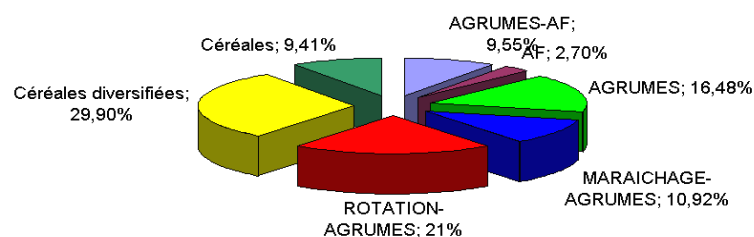


Figure 2. Typologie des 182 exploitations agricoles de la commune de Mouzaïa dans le périmètre irrigué de la Mitidja ouest T1 (Imache, 2004).

La gestion des ressources en eau dans la zone d'étude est sujette à des contraintes techniques et organisationnelles liées à la nouvelle structuration des exploitations et à la conduite de l'irrigation au niveau du périmètre. Sur les 8 600 ha équipés, la superficie effectivement irriguée par l'eau du barrage El moustakbel (volume stocké de 42 millions de m³ sur une capacité de 180 millions de m³) n'a jamais dépassé les 2 500 ha (ONID, ex-AGID, 2001). Le réseau hydraulique du périmètre irrigué de la Mitidja Ouest tranche I (PIMO) a été conçu pendant la période des domaines agricoles socialistes (ex-DAS). L'éclatement de ces derniers en EAC, EAI et privé fait que la structuration du réseau hydraulique ne correspond plus aux attentes des exploitations agricoles en terme d'accès à l'eau du réseau, malgré quelques modifications réalisées par l'ex-AGID. Il faut ajouter aussi, la mésentente entre les membres des exploitations, le délaissement de leur assiette foncière, enfin, le désistement des quotes-parts et la location des terres qui ont rendu la gestion du périmètre beaucoup moins maîtrisable.

Présentation des exploitations étudiées

Nous avons réalisé un suivi des pratiques d'irrigation sur 5 EAC et 1 EAI présentées dans le tableau I, figure 3. Les EAC étudiées sont en état de division (éclatement). Les attributaires louent leur part à des locataires sans terre venant en majorité de la wilaya de Ain défla, située à 100 km. Les études ont porté sur le type de gestion des terres irriguées dans le cadre de cette division, du profil des locataires, des conditions d'accès à l'eau ; le suivi a porté sur la conduite des irrigations par ces agriculteurs ainsi que du degré de maîtrise des pratiques en irrigation.

Nous présenterons dans cette étude, les résultats détaillés concernant les locataires de l'EAC 2 d'une superficie de 43 ha et 1 locataire exploitant une parcelle de 1 ha dans l'EAC 12, issues toutes de l'éclatement du domaine Boudjema Ikhlef d'une superficie totale de 218,84 répartie entre 19 EAC (204,5 ha) et 3 EAI (14,34 ha) (figure 4). Ces exploitations font partie de la classe agrumes- maraîchages, possédant donc plusieurs types de cultures ; on y trouve les trois systèmes d'irrigation (gravitaire, localisé et aspersion) et la disponibilité d'une source d'eau permanente, immédiate ou peu éloignée

Tableau I. Situation des exploitations agricoles étudiées.

| ex-DAS | EAC ; EAI | Attributaires | Superficie | Spéculations | Etat |
|----------------------------------|-----------|---------------|------------|----------------------------------|---------|
| Ykhlef Boudjemaa Secteur Sud | EAC 12 | 7 | 15 ha | Agrumes – Maraîchages | Divisée |
| | EAC 2 | 13 | 43 ha | Agrumes - Maraîchages | Divisée |
| Tayeb Ezzghaimi Secteur Sud | EAC 2 | 04 | 20,6 ha | Agrumes – Pommiers - Maraîchages | Divisée |
| Bilal Mohamed Secteur Est | EAC 8 | 10 | 37 ha | Agrumes - Maraîchages | Divisée |
| Belkacem Ykhlef Secteur Ouest | EAI | 01 | 6 ha | Pommiers | Unis |

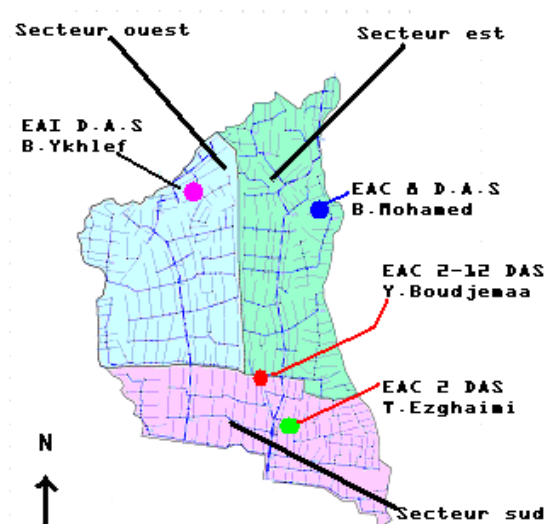


Figure 3. Situation des EAC étudiées dans le périmètre Mitidja ouest tranche I.

Les attributaires de l'EAC 2 de l'ex-DAS Boudjemaa Ykhlef (tableau II) louent leurs terres à des particuliers. Dans l'EAC 12, un attributaire loue à un particulier, une parcelle de 1 ha cultivée en salade plein champ sous aspersion.

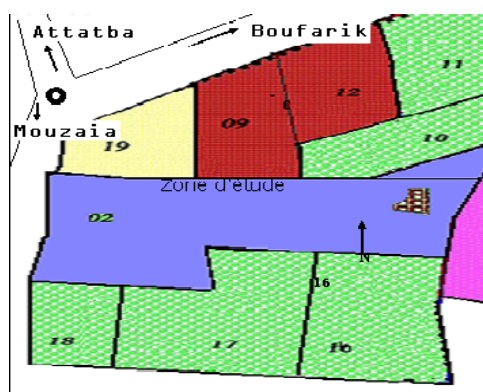


Figure 4. Situation et limites des EAC 2 et 12 de l'ex-DAS Boudjemaa Ykhlef.

Tableau II. Attributaires de l'exploitation (EAC 2) de l'ex-DAS Boudjemaa Ykhlef.

| EAC | Surface (ha) | Attributaires | Etat | Nombre de groupes | | |
|-----|--------------|---------------|---------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | | | 3 Groupes | | |
| 2 | 43 | 13 | Divisée | 1 | 5 | 7 |
| | | | | 3 ha | (même famille) 19,25 ha | (même famille) 20,75 ha |

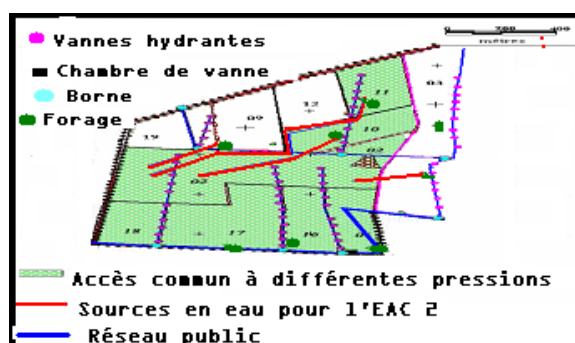
Le tableau III montre quelques caractéristiques des locataires de l'EAC 2. La plupart, pratiquent le maraîchage sous serre, sauf les locataire 7 et 11 qui exploitent des vergers d'arbres fruitiers, un seul bénéficie d'une subvention du PNDA.

Tableau III.-Profil des exploitants enquêtés.

| N° | Statut de L'exploitant | Age (ans) | Niveau instruction | Activité secondaire | Nombre et type de main d'oeuvre | Subventions PNDA |
|----|------------------------|-----------|--------------------|---------------------|---------------------------------|------------------|
| 1 | locataire | 29 | Primaire | aucune | 2 | - |
| 2 | locataire | 34 | Universitaire | enseignant | 2 | - |
| 3 | locataire | 36 | Primaire | aucune | 3 (familiale) | - |
| 4 | locataire | 32 | Primaire | aucune | 3 | - |
| 5 | locataire | 40 | Primaire | aucune | 3 | - |
| 6 | locataire | 45 | primaire | aucune | 15 | - |
| 7 | locataire | 40 | primaire | aucune | 4 (familiale) | - |
| 8 | locataire | 50 | primaire | aucune | 1 | oui |
| 9 | locataire | 58 | primaire | aucune | 1 | - |
| 10 | locataire | 60 | primaire | aucune | 1 | - |
| 11 | locataire | 45 | primaire | aucune | 3 (familiale) | - |

Les ressources en eau sont de deux types.

- L'eau du barrage : les agriculteurs reçoivent l'eau du barrage de la mi-mai à septembre, avec une fréquence moyenne de 2 lâchés par semaine pour une durée de 6 à 8 heures par jour. Fréquemment, plusieurs EAC ne disposent que d'une borne d'irrigation. Dans ce cas la borne est utilisée en commun avec une pression différente entre les premières vannes situées à l'amont et les vannes situées à l'aval sur la même exploitation ou entre des exploitations différentes.
- L'eau de la nappe : l'EAC 02 ne possède aucun forage. Elle s'approvisionne en eau à partir des EAC 3 ; 10 ; 11 et 19 (figure 5). Les agriculteurs locataires s'organisent en fonction des disponibilités du forage, fixées par le propriétaire de ce dernier. Il arrive très souvent que des tours d'eau aient lieu de nuit. Les agriculteurs utilisant le localisé réalisent des bassins de stockage en terre à proximité de leurs cultures. Le système d'irrigation localisée a été fortement subventionné dans le cadre du PNDA. L'irrigation par aspersion reste faible, à hauteur de 10 % d'utilisation par les exploitations agricoles. Avec un système d'irrigation traditionnel majoritaire et un réseau collectif qui satisfait à peine 20 % de la demande en eau des exploitations du périmètre, la nappe souterraine reste la ressource la plus sûre en termes de disponibilité, de quantité et de qualité. Même dans la zone desservie habituellement par le réseau public, les agriculteurs réalisent des forages pour se prémunir contre le manque d'eau et sa distribution aléatoire. De ce fait, l'eau souterraine demeure très sollicitée.

**Figure 5.** Types d'accès aux différentes sources d'approvisionnement en eau dans l'EAC 2.

Analyse des pratiques d'irrigation

Irrigation localisée

Description de la parcelle de suivi

La parcelle sur laquelle ont été menées les mesures, d'une superficie totale de 1,25 ha, est située dans l'EAC 2, gérée par un locataire et 3 ouvriers permanents. Les caractéristiques générales de la parcelle sont indiquées dans le tableau IV.

Parmi les 25 serres nous avons réalisé un suivi sur les serres A, B, et C situées dans la première rangée comprenant 7 serres (figure 6). L'irrigation est assurée par un forage profond de 80 m. L'eau est refoulée depuis le forage par une conduite en PEBD (Ø 80 mm) vers un réservoir en terre (capacité de 19,2 m³) distant de 400 m, ensuite elle est refoulée depuis ce réservoir vers les serres par une motopompe à essence (débit 5,7 l/s), cette conduite est source de fuites importantes. Le réseau d'irrigation localisée, ne comprend pas de station de tête (filtre, pompe doseuse, manomètres). Le schéma de la parcelle étudiée est présenté dans la figure 6.

Tableau VI. Caractéristiques de la parcelle étudiée.

| Cultures | Superficie (ha) | Nombre de serres | Longueur des serres (m) | Largeur des serres (m) | Interligne (m) | inter plants (m) | Inter serres (m) | Densité de plantation |
|---------------------|-----------------|------------------|-------------------------|------------------------|----------------|------------------|------------------|-----------------------|
| Poivron (25 serres) | 1,25 | 25 | 50 | 8 | 0,95 | 0,50 | 1 | 800 plants/serre |

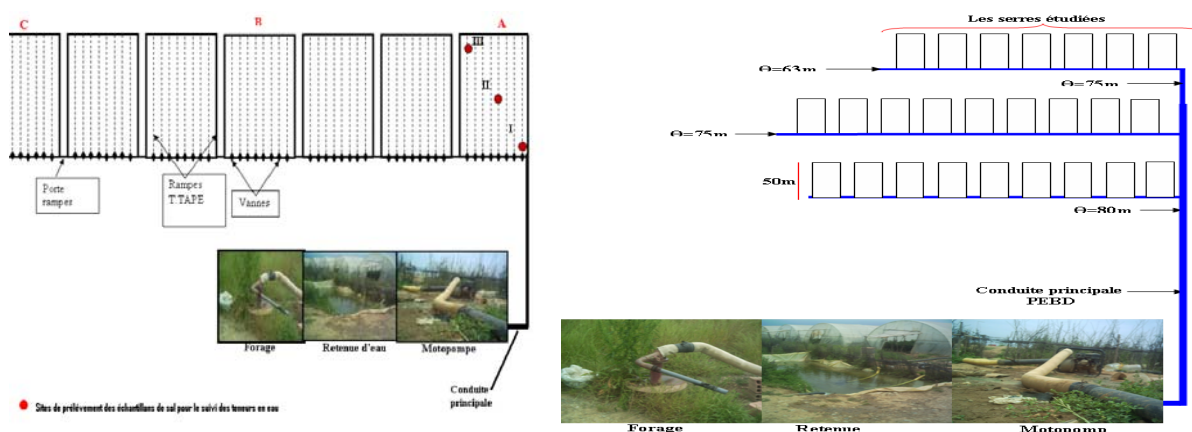


Figure 6. Plan général de la parcelle étudiée ; schéma représentatif du réseau en irrigation localisée dans les serres étudiées.

Pertes en eau par fuite sur la conduite en PEBD du forage, vers le réservoir en terre

Le débit refoulé depuis le forage est de 8,33 l/s, il arrive au niveau du réservoir en terre avec une valeur de 7,04 l/s. Cette différence, due aux fuites le long de la conduite en plastique est estimée à 15,48 %. En mesurant le volume d'eau de remplissage du réservoir (débit d'arrivée de 7,04 l/s par le temps de remplissage) et le volume refoulé depuis le réservoir vers les serres (débit de sortie du bassin de 5,7 l/s par le temps de vidange), on estime les pertes par infiltration dans le bassin à 4,83 %.

Coefficient d'uniformité (CU) des goutteurs au niveau des serres A, B, et C (figure 6).

Les débits mesurés au niveau des goutteurs selon le schéma présenté dans la figure 7 ont permis à partir de la relation (1) d'obtenir les valeurs de CU présentées dans le tableau V.

$$C u = \frac{q_{\min}}{q} 100 \quad (1)$$

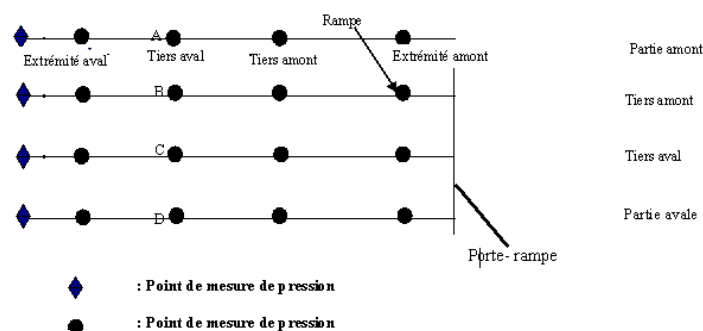


Figure 7. Localisation des points de mesure de débits au niveau des goutteurs et des pressions à l'extrémité des rampes à l'intérieur d'une serre.

L'uniformité moyenne de distribution des goutteurs au niveau de la première rangée (7 serres), est de 77% pour un débit moyen des goutteurs de 0,71 l/h.

Tableau V. Débits horaires mesurés dans les serres A, B, C et CU moyen.

| Facteurs | q (l/h) | q _{min} (l/h) | Cu (%) | Q _{moy} (l/h) | Cu _{moy} (%) |
|----------|------------|---------------------------|-----------|---------------------------|--------------------------|
| Serres | | | | | |
| Serre A | 0,80 | 0,71 | 88,89 | 0,71 | 77 |
| Serre B | 0,76 | 0,56 | 73,66 | | |
| Serre C | 0,58 | 0,397 | 68,49 | | |

Pressions en bout de rampes (figure 7)

Les mesures de pression ont été effectuées dans les 3 serres (A, B, C). On enregistre des valeurs maximales au niveau de la première et de la dernière rampe de la serre A (0,52 bar) et une valeur de 0,2 bars au niveau de la dernière rampe de la serre C. Selon la littérature, les gaines de marque « T Tape SX 508 » utilisées par notre agriculteur, devraient fonctionner sous une pression comprise entre 0,3 et 1,05 bars.

Taux de colmatage au niveau des goutteurs

Pour cette série de gaines, le fabricant fournit comme débit nominal 1 000 l/h sur 100 m de longueur, ce qui donne un débit nominal de 1,5 l/h lorsque l'espacement entre les goutteurs est de 10 cm et de 2 l/h lorsque cet espacement est de 20 cm.

Le taux d'obstruction est donné par la relation (2), les valeurs obtenues dans notre cas sont présentées dans le tableau VI.

$$TX \text{ Obstruction} = 100 \times Q_{nom} - Q_{mes} / Q_{nom} \quad (2)$$

Avec :

TX obstruction : taux d'obstruction (%) :

Q_{nom} : débit nominal donné par le fabricant ;

Q_{mes} : débit de distributeur mesuré.

Tableau VI. Taux d'obstruction dans les gaines perforées.

| Serres | Espacement entre fentes (cm) | Débit nominal du constructeur (l/h) par goutteur | Débit moyen mesuré par goutteur (l/h) | Taux de colmatage par serre (%) | Taux de colmatage global (%) |
|--------|------------------------------------|--|--|---------------------------------------|------------------------------------|
| A | 10 | 1,5 | 0,80 | 46,66 | 52,44 |
| B | 10 | 1,5 | 0,76 | 49,33 | |
| C | 10 | 1,5 | 0,58 | 61,33 | |

Le colmatage peut être physique (dépôt d'éléments minéraux ou organiques, en suspension dans l'eau), ou biologique, suite à des accumulations d'algues.

Débit linéaire

Nous avons mesuré les débits de 10 goutteurs successifs sur 1 m de gaine. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau VII et comparés au débit linéaire du constructeur. Le débit linéaire mesuré (7,89 l/h/m) est inférieur au débit linéaire nominal (10 l/h/m) du constructeur.

Tableau VII. Mesures du débit linéaire.

| N° de goutteur | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | débit linéaire l/h/m |
|----------------|-------|-------|-------|------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|----------------------|
| T (h) | 0,116 | 0,123 | 0,09 | 0,08 | 0,1014 | 0,085 | 0,1002 | 0,090 | 0,106 | 0,075 | |
| V (l) | 0,103 | 0,115 | 0,080 | 0,06 | 0,1 | 0,07 | 0,065 | 0,065 | 0,06 | 0,05 | 7,896 |
| D (l/h) | 0,887 | 0,93 | 0,888 | 0,74 | 0,986 | 0,823 | 0,698 | 0,722 | 0,564 | 0,658 | |

T : Temps (heure) ; V : Volume d'eau mesuré ; D : Débit délivré par le goutteur G (l/h).

Dose d'irrigation ramenée pour la serre (A)

Si on considère que le débit moyen dans les trois serres (A, B, C) est de 0,71 l/h, la dose brute d'irrigation peut se calculer selon la relation (3) :

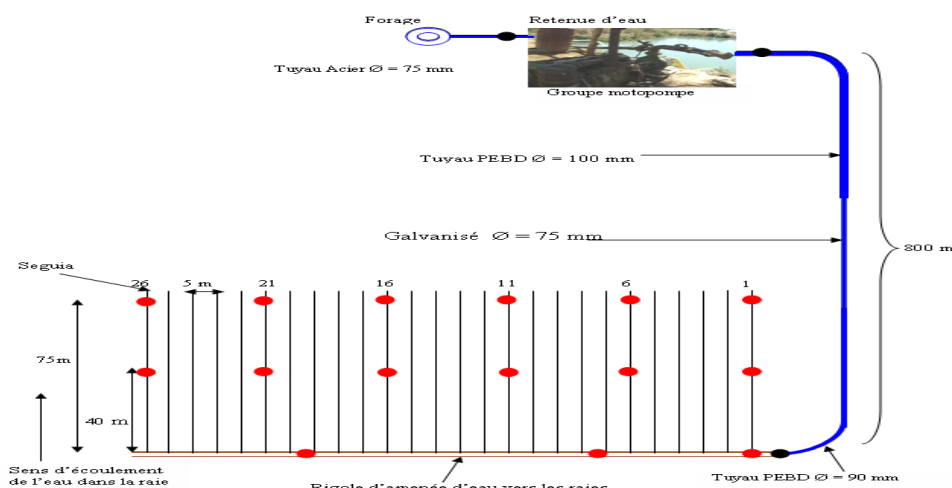
$$D = N_g \cdot Q_{moy} \cdot T \quad (3)$$

D : Dose d'irrigation au niveau de la serre (A) ; Ng : Nombre de goutteurs au niveau d'une serre (4000) ; T : Durée d'irrigation (4 h) ; Q_{moy} : Débit moyen des goutteurs au niveau d'une serre (0,7 l/h).

Soit une dose brute moyenne ramenée à l'hectare, de 284 m³. Le calcul des stocks avant et après irrigation à partir des valeurs de teneur en eau permet de connaître la dose nette stockée dans une profondeur de sol de 0,5 m qui est de 272 m³/ha, ce qui nous donne une efficacité moyenne de 95,6%.

Gravitaire

L'exploitation est composée de quatre parcelles identiques et voisines, elle couvre 4 ha d'un verger d'orangers de 25 ans d'âge; dont 2 ha de Thomson et 2 ha de Portugaise; avec une densité de plantation de 400 arbres/ha (5 m × 5 m). Elle est exploitée par un agriculteur locataire âgé de 45 ans et 3 ouvriers permanents (main d'oeuvre familiale). Un forage de 90m équipé d'une pompe multicellulaire alimente un bassin en terre distant de 800 m de la parcelle de suivi. Les mesures effectuées sont réalisées au niveau d'une parcelle de 1 hectare (figure8). La segua principale alimentée par une conduite en PEBD longue de 800 m, depuis le forage, fournit l'eau à 3 blocs comprenant respectivement 6 raies ; 13 raies et 6 raies de 75 m chacune.



- Mesure du débit avec le débitmètre ultra flux à l'entrée de la parcelle
- Mesure des débits à l'entrée des seguias et le long de celles-ci avec un Parshall

Figure 8. Dispositif de suivi de la parcelle d'agrumes.

Pertes en eau par fuite depuis le forage jusqu'en tête de parcelle

Dans le tableau VIII sont présentés les résultats de mesure de débit du forage vers le bassin, à la sortie du bassin et en tête de parcelle à la sortie de la conduite en PEBD. Nous avons pu ainsi déterminer les pertes dues aux fuites dans la conduite en PEBD, elles sont égales à 29,6 %.

Tableau VIII. Valeurs de débits mesurées en différents points du réseau de distribution.

| Points de mesures de débit | Débit (l/s) |
|------------------------------|-------------|
| Sortie de forage | 8,5 l/s |
| Sortie du bassin | 15 l/s |
| Débit a l'amont de la seguia | 10,56 l/s |

Uniformité de distribution de l'eau d'irrigation dans les raies lors de la deuxième irrigation (figure 8)

Les résultats (tableau IX) montrent une hétérogénéité marquée au niveau des volumes ramenés dans les raies, ceci est du aux pertes par infiltration linéaire le long de la seguia de distribution.

Tableau IX. Volumes apportés dans quelques raies lors de la 2^e irrigation.

| N° seguia | 1 | 6 | 11 | 16 | 21 | 26 |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Temps de remplissage (min) | 30 | 33 | 35,21 | 37,50 | 39,12 | 41,10 |
| Volume apporté (l) | 19 008 | 20 909 | 22 309 | 23 760 | 24 786 | 26 041 |

Dose brute ramenée lors de la 2ème irrigation

La dose brute ramenée de 540 m³/ha est déterminée par la relation (4)

$$D = T_{moy} \times Q \times N \quad (4)$$

Avec :

D : Dose d'irrigation ;

T_{moy} : Temps de remplissage moyen d'une raie (1966,78 s) ;

Q : Débit en tête de parcelle (10,56 l/s) ; N : Nombre de raies dans la parcelle (26).

Efficienc e d'application

La dose nette déterminée à partir des valeurs de stock avant et après irrigation, ramenée à l'hectare est de 264,6 m³ ce qui nous donne une efficacité d'application de 49%.

Estimation de la dose brute d'irrigation sur la campagne

| | |
|--|--------------------------|
| Tour d'eau = 15 jours | Nombre d'irrigation : 11 |
| dose d'irrigation apportée = 540 m ³ /ha × 11 = 5940 m ³ /ha | |

Les besoins d'un ha d'agrumes dans la région de la Mitidja sont de 6 000 m³/ha (Imache, 2004). Sur le terrain on a estimé le volume brut total ramené par campagne à 5 940 m³/ha, en tenant compte de l'efficacité d'application à l'échelle de la parcelle, le volume net serait de 2 910 m³/ha.

Aspersion EAC 12(ex- DAS Boudjemaa Yekhlef)

Description de la parcelle étudiée (EAC 12)

La parcelle analysée est équipée d'une installation d'irrigation par aspersion classique assurant une couverture partielle par déplacement d'une rampe mobile, sur une culture de laitue (variété divina), avec une superficie de 0,9 ha (45 m x 200 m). La densité de plantation est de 20 plants/m². L'équipement est constitué de 16 asperseurs identiques, de type Somolo 30 C à double buse (diamètres : 4,8 mm ; 2,4 mm), montés sur des tiges verticales de 0,85 m. L'espacement entre asperseurs sur la rampe est de 12 m. La portée mesurée varie de 11 à 12 m. La rampe a un diamètre de 75 mm et une longueur de 176 m. Durant l'irrigation, l'agriculteur applique un dispositif carré (12 x 12 m) avec une durée de stationnement du poste, de 90 mn. La surface irriguée par poste est égale à 0,49 ha. L'alimentation en eau est assurée à partir d'un forage (profondeur 80 m) équipé d'une pompe immergée débitant 7 l/s. Elle refoule l'eau dans un bassin en béton de 100 m³ par une conduite de diamètre 100 mm. La rampe porte asperseur est alimentée à l'aide d'une pompe multicellulaire horizontale entraînée par un moteur diesel.

Pluviométrie des asperseurs

Elle a été mesurée sur une durée de 3 heures, sur 12 asperseurs de la rampe, auxquels on a associé 11 récipients à une distance pour chacun égale au 1/2 de la distance séparant deux asperseurs successifs (6 m) et au 1/3 latéral (3,33 m de l'asperseur) sur les deux côtés de la rampe. Les volumes stockés dans les récipients par les deux postes sur une durée d'arrosage égale à 180 minutes correspondent à la quantité d'eau apportée à l'unité de surface.

Les résultats des mesures sont présentés dans le tableau VIII.

Tableau XI. Mesure de la pluviométrie des asperseurs.

| Temps de stationnement du poste d'arrosage (t) : 3 h | | | | | |
|--|----------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| N° | Débit poste 1 (mm/h) | | Débit poste2 (mm/h) | | Débit total (l/h /m ²) |
| | V ₁ (l) | Q1 (l/h /m ²) | V ₂ (l) | Q2(l/h /m ²) | |
| 1 | 2,61 | 11,9 | 1,26 | 5,3 | 17,21 |
| 2 | 2,56 | 11,54 | 1,22 | 5,34 | 16,88 |
| 3 | 2,29 | 10,24 | 0,94 | 4,12 | 14,36 |
| 4 | 2,43 | 10,81 | 0,99 | 4,41 | 15,22 |
| 5 | 2,07 | 9,24 | 1,19 | 5,30 | 14,54 |
| 6 | 1,64 | 7,31 | 1,17 | 5,23 | 12,54 |
| 7 | 1,62 | 7,21 | 0,67 | 3 | 10,21 |
| 8 | 1,62 | 7,2 | 0,405 | 1,8 | 9 |
| 9 | 1,39 | 6,20 | 0,96 | 4,3 | 10,5 |
| 10 | 1,41 | 6,3 | 0,65 | 2,9 | 9,21 |
| 11 | 0,77 | 5,48 | 0,55 | 3,40 | 8,88 |

On observe une hétérogénéité d'arrosage qui peut avoir plusieurs causes : mauvais alignement de la rampe et fuites au niveau de celle-ci ; inclinaison des pieds des asperseurs de 25 à 30° par rapport à la verticale pour les asperseurs 8 et 10.

Coefficient d'uniformité (CU).

A partir de la relation (5) de Christiansen, nous avons trouvé une uniformité de 78 %.

$$CU = 100 \left[1 - \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |q_i - \bar{q}|}{\bar{q}} \right] \quad (5)$$

Avec :

n : nombre de mesures de la pluviométrie ($n = 11$) ;

q_i : hauteur d'eau au niveau du pluviomètre i (mm) ;

q : Hauteur d'eau moyenne appliquée sur la zone arrosée (mm).

Dans les conditions normales (pression de service des arroseurs et écartement recommandés par le constructeur) et en conditions climatiques calmes (pas de vent), ce coefficient doit être au moins égal à 80 %.

Uniformité de distribution (UD)

Elle est calculée à partir de la relation (6) selon le dispositif de mesure présenté dans la figure 9. Sa valeur est de 75,6 %.

$$UD = \frac{I_q}{I_m} \times 100 \quad (6)$$

Avec :

I_q : Moyenne de la pluviométrie sur le quartile inférieur (mm/h) ;

I_m : Moyenne de la pluviométrie sur toute la surface (mm/h).

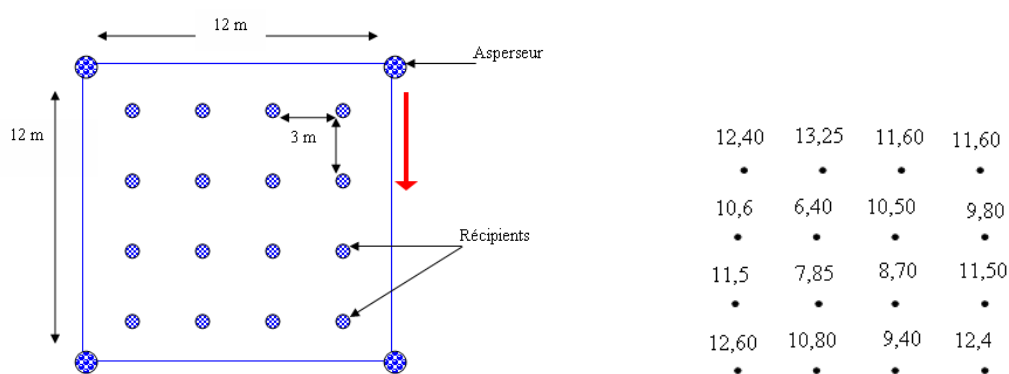


Figure 9. Dispositif de mesure de l'uniformité de distribution et représentation de la distribution de l'eau dans une maille (irrigation du 27/06/2007).

Efficience d'application

La pluviométrie moyenne de 12,6 l/h/m² soit 126 m³/h/ha, nous donne une dose brute ramenée durant 3 heures égale à 378 m³/ha. La dose nette, calculée à partir de la valeur des stocks avant et après irrigation est de 286 m³/ha. Cela nous donne une efficacité d'application de 75,66 %. Sur un nombre de 12 irrigations pour la campagne, le volume total brut ramené est de 4 536 m³/ha. D'après les estimations de l'agriculteur la production serait de 26 t/ha, soit une efficience agronomique de 5,73 kg/m³ d'eau d'irrigation, elle est inférieure à celle estimée par l'ITCMI, (7 k).

Conclusion

Les effets de la loi 87-19 sont multiples, en plus de l'impact des autres facteurs (socio-économiques et climatiques). Cette loi a permis le démembrement des anciens domaines (allant de 200 ha à plus de 1 000 ha) en de petites exploitations de l'ordre de 15 à 100 ha, gérées collectivement par 5 à 20 agriculteurs, ainsi que des exploitations individuelles de moins de 10 ha. Cela a également libéralisé les assolements. Le manque d'accompagnement et d'encadrement des agriculteurs durant cette phase, l'hétérogénéité des équipes ainsi formées, l'absence totale de connaissances en management et gestion de la part des agriculteurs, dont la grande majorité sont de simples ouvriers agricoles, ont conduit progressivement et de manière informelle à l'éclatement des EAC. Le déficit des ressources en eau de surface et l'absence d'une gestion rationnelle ont conduit les agriculteurs de ce périmètre à se tourner vers l'exploitation des eaux souterraines. Cela a amené ces agriculteurs à s'organiser autour de forages collectifs ou individuels. Ce qui induit la mise en place de tissus de conduites de différents types pour le transfert de l'eau qui deviennent le siège de pertes d'eau variant de 15 à 30 % entre le forage et la parcelle. L'utilisation de manière empirique de techniques d'irrigation comme l'aspersion ou le localisé

aboutit à une efficacité inférieure aux normes. Dans le cas d'un accès collectif à la ressource, l'agriculteur n'a pas réellement de liberté dans le choix de la date d'irrigation, du fait de l'existence de périodes bien définies, associées à un tour d'eau plus ou moins fixe. L'application correcte de l'irrigation nécessite de définir de façon précise les paramètres débit et temps, cela dans le but d'apporter la dose adéquate tout en minimisant les pertes.

Références bibliographiques

AGID, 2001.- Bilan annuel des campagnes d'irrigation des périmètres irrigués. Direction de la gestion et de l'exploitation. El Marsa, Alger, septembre, 40 p.

ANRH, 2003. Plan National de l'Eau.

CHABACA M.N., 2004. L'irrigation gravitaire par micros raies en Algérie. Propositions pour une amélioration de la pratique ou une modernisation de la technique. Quelles alternatives ? Actes du séminaire : Modernisation de l'agriculture irriguée. Rabat, avril 2004. Projet INCO- WADEMED.

CHABACA M.N., 2007. Analyse des paramètres d'efficacité de l'irrigation gravitaire traditionnelle en Algérie. Optimisation de la pratique d'irrigation par une modélisation simplifiée à l'échelle de la parcelle et propositions de pilotage. Thèse de Doctorat d'Etat, INA Alger, 354 p.

IMACHE A., 2004. Caractéristiques socio économiques de la gestion de l'eau d'irrigation dans la Mitidja ouest. DEA, Montpellier, 61 p.

KESSIRA A., 2007.-Situation actuelle de l'irrigation en Algérie. Dossier « Ressources en eau » Ministère de l'agriculture et du développement rural (MADR). Direction du développement agricole dans les zones arides et semi arides (DDAZASA). Alger, 34 p.

Loi n° 87-19. Loi n° 87-19 du 8 décembre 1987 déterminant le mode d'exploitation des terres agricoles du domaine national et fixant les droits et obligation des producteurs. JORA, p. 1253-1257.

RGA, 2003. Rapport général sur les résultats définitifs du recensement général de l'agriculture. DSASI, MADR, juin 2003, Alger, 127 p.